

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH

Sri Rahayuningsih
FKIP Universitas Wisnuwardhana Malang
ning.rahayu.82@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe an increase in mathematical communication skills through a problem-based learning model. The method used in this study is descriptive qualitative with the type of research used is tangent circle class material action research. The subjects in this study were class VIII MTs. In this study, students were given a posttest question in the form of a description question which numbered 5 questions in the learning process that used a problem-based learning model. From the results obtained, it will be seen how the mathematical communication skills of MTs students. The results of the study showed that applying the problem-based learning model, students' mathematical communication skills improved.

Keywords: *mathematical communication, problem-based learning*

PENDAHULUAN

Penelitian yang dilakukan untuk meneliti tentang komunikasi matematis banyak memperoleh perhatian dari beberapa peneliti Rachmayani (2014); Mahmudi (2009); Son (2015). Tujuan pembelajaran matematika menurut Sugandi (2009) yaitu mengembangkan kemampuan dalam mengkomunikasikan gagasan secara lisan dan tertulis. Mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika lebih praktis, sistematis, dan efisien (Shadiq, 2004). Siswa diwajibkan belajar matematika karena matematika merupakan alat komunikasi yang sistematis dan tepat. Selain itu matematika juga sangat berkaitan dengan kehidupan nyata. Dengan berkomunikasi siswa dapat meningkatkan kosa kata, mengembangkan kemampuan berbicara, menulis ide-ide secara sistematis dan memiliki kemampuan belajar yang baik.

Barrows (1985) menyatakan bahwa pemberian masalah dalam PBM harus memperhatikan dan memahami jenis masalah. Jenis masalah yang akan diberikan diharapkan dapat memotivasi siswa untuk bertanya dari berbagai sudut pandang. Melalui PBM siswa belajar untuk bertanggung jawab dalam kegiatan belajar, tidak pasif sekedar menerima informasi, tetapi harus aktif mencari informasi yang diperlukan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Dalam hal ini siswa dituntut untuk bertanya dan mengemukakan pendapat, mencari informasi yang belum diketahui, mencari berbagai cara untuk mendapatkan solusi, dan menemukan untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Sanjaya (2006) menyatakan bahwa dalam strategi pembelajaran berbasis masalah menekankan pada proses penyelesaian masalah yang di hadapi

secara ilmiah. Pembelajaran berbasis masalah memiliki sintaks adalah sebagai berikut: 1) Mengorientasikan siswa terhadap masalah, 2) Mengorganisasikan siswa dalam belajar, 3) Membimbing siswa dalam individu atau kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2012).

Komunikasi merupakan salah satu hal yang terpenting dalam suatu proses pembelajaran, dalam proses pembelajaran terjadi hubungan antara guru dengan siswa atau siswa dengan siswa lainnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sebagai suatu proses sosial, komunikasi menentukan model interaksi belajar yang terjadi di kelas (Martinho, 2009). Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi yang rendah akan berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa seperti yang dinyatakan (Khan, Khan, Zia-ul-islam, & Khan, 2017) bahwa kemampuan komunikasi mempengaruhi hasil belajar siswa. Menurut Greenes & Schulman (1996) pentingnya komunikasi karena beberapa hal yaitu untuk (i) menyatakan ide secara lisan, tertulis dan visual; (ii) memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide yang disajikan dalam tulisan atau dalam bentuk visual; (iii) mengkonstruksi, menginterpretasi, dan mengaitkan berbagai bentuk representasi; (iv) membuat pengamatan dan konjektur, merumuskan pertanyaan, membawa dan mengevaluasi informasi; (v) menghasilkan dan menyatakan argumen secara persuasif.

Ketika melakukan proses pembelajaran dan terjadi diskusi diantara siswa kemampuan komunikasi sangat penting, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengarkan dan bekerja sama sehingga siswa dapat memahami hal yang mereka diskusikan tentang matematika. Lebih lanjut Kaya & Aydın (2016) komunikasi dalam pelajaran matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan pemahaman matematika siswa. Menurut Asikin (2001) komunikasi matematis terjadi dalam kelas, dimana terjadi pengalihan pesan.

Indikator komunikasi matematis menurut NCTM (1989) yaitu siswa dapat: 1) berdiskusi tentang matematika, 2) memodelkan permasalahan ke dalam matematika secara lisan dan tertulis, 3) menyatakan peristiwa nyata dalam bahasa dan simbol matematika, 4) menyajikan masalah ke dalam model matematik secara visual, 5) menyampaikan ide dalam bentuk simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk mempertegas keadaan atau masalah, 6) membaca dan memahami presentasi matematik secara tertulis, 7) merespon suatu pertanyaan atau persoalan siswa atau kelompok lain dalam bentuk argument yang meyakinkan, 8) mengungkapkan lambang, notasi, dan persamaan matematika secara lengkap dan benar, 9) menyatakan hasil dalam bentuk tulisan, 10) menggunakan bahasa matematika dan simbol dengan tepat.

Menurut NCTM (2000), indikator kemampuan komunikasi matematis siswa **pertama** dapat dilihat dari kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan, tertulis, dan mendemonstrasikan dan menggambarkannya secara visual. Yang **kedua** adalah kemampuan untuk memahami, mengartikan, dan menilai ide-ide matematika, baik secara lisan, tertulis, atau dalam bentuk visual lainnya. Dan yang **ketiga** adalah kemampuan untuk menggunakan istilah, notasi matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide dan memodelkan situasi dengan menggambarkan hubungan. Kemampuan ketiga ini menjadi ukuran baik tidaknya kemampuan komunikasi matematika siswa.

Menurut Asikin (2001) pentingnya komunikasi dalam proses pembelajaran karena dengan komunikasi siswa dapat menyampaikan ide matematika yang bermanfaat dalam berbagai sudut pandang untuk membantu mempertajam cara berpikir dan membuat keterkaitan materi matematika, komunikasi merupakan alat untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa dan melalui komunikasi, siswa dapat mengatur dan mempertajam pemikiran matematika mereka.

Penilaian terhadap komunikasi matematis berdampak pada guru dan siswa. Bagi guru, melalui penilaian terhadap kemampuan berkomunikasi merupakan alat penilaian yang memberikan informasi mengenai pemahaman matematika siswa akan materi yang dipelajari (Small, 2013; Bishop & Goffree, 1986). Sedangkan bagi siswa, penilaian kemampuan berkomunikasi matematika adalah suatu proses pembelajaran yang berharga bagi mereka untuk mengekspresikan ide-ide dan pengetahuan yang mereka miliki (Williams & Casa, 2012). Kemampuan berkomunikasi matematis ini bisa dipersiapkan sejak yang bersangkutan menjadi mahasiswa calon guru. Tentu tidaklah efektif dan efisien, jika para mahasiswa calon guru hanya mendapat teori tentang komunikasi matematis pada suatu mata kuliah tanpa mendapat cukup banyak kesempatan untuk memperaktekannya. Akan lebih baik jika pembekalan kemampuan komunikasi matematis ini ada disetiap perkuliahan. Setiap dosen dapat memilih strategi perkuliahan yang memungkinkan terjadinya peningkatan kemampuan berkomunikasi matematis.

Lingkaran merupakan salah satu konsep matematika yang dipelajari secara terintegrasi dan kontinu dari tingkat SD sampai SMA, bahkan dipelajari secara lebih mendalam di perguruan tinggi (Sowanto, 2018). Lebih lanjut Sowanto (2018) dalam penelitian menyatakan bahwa hambatan yang dialami guru adalah siswa kesulitan ketika mengerjakan materi garis singgung lingkaran karena siswa masih kurang mampu melihat hubungan konsep dasar dari materi sebelumnya yang mendukung pemahaman dalam pembelajaran tentang garis singgung lingkaran seperti konsep sudut dan teorema phytagoras.

Lingkaran dan garis singgungnya sering dijumpai di sekitar kita. Perhatikanlah sebuah sepeda. Gir belakang pada roda dan gir depan pada pedal

sepeda. Roda sepeda dapat berputar jika terdapat rantai yang menghubungkan gir belakang dengan gir depan. Gir sepeda berbentuk lingkaran sedangkan rantai sepeda yang bersinggungan dengan gir dapat dimodelkan sebagai garis singgung lingkaran (Nugroho & Meisaroh, 2009).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis melalui model pembelajaran berbasis masalah pada materi garis singgung lingkaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dalam model pembelajaran berbasis masalah. Penelitian ini dilakukan di MTs. Mujahidin di Jln. Masjid Tiban Nurul Huda, Daleman Sooko, Mojokerto. Penelitian ini dilakukan dengan subyek siswa MTs. Mujahidin kelas VIII dengan jumlah 20 siswa. Instrumen yang digunakan soal post test yang berjumlah 5 butir soal uraian. Penelitian ini dilakukan dengan 2 siklus karena dari hasil 2 siklus yang di dapat peneliti sudah menunjukkan bahwa siswa mampu berkomunikasi matematis. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, tes, dan dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes dan lembar observasi. Selanjutnya data dan hasil dari penelitian ini di sajikan dalam bentuk tabel prosentase yang dilengkapi dengan kesimpulan berdasarkan hasil prosentase yang digambarkan dalam tabel tersebut. Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah: kemampuan siswa dalam berkomunikasi matematis minimum pada kategori sangat baik mencapai 70% dari jumlah seluruh siswa.

PEMBAHASAN

Indikator keberhasilan dari penelitian ini adalah siswa mampu berkomunikasi matematis minimum pada kategori sangat baik mencapai 70% dari jumlah seluruh siswa. Selama proses penelitian dilakukan, peneliti didampingi oleh guru mata pelajaran matematika. Pada siklus 1 peneliti melakukan perencanaan kegiatan, peneliti menyiapkan materi yang akan di ajarkan pada pertemuan pertama dan menyiapkan perangkat pembelajaran Laptop, LCD, Papan Tulis dan Spidol. Setelah semua sudah siap, peneliti menyiapkan soal post test yang akan dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis. Setelah melakukan perencanaan pada siklus 1, peneliti melakukan pelaksanaan kegiatan yaitu melakukan proses belajar mengajar dengan materi ajar garis singgung lingkaran.

Kegiatan di mulai dengan guru sebagai peneliti yang di dampingi guru mata pelajaran MTs. Mujahidin mengucapkan salam pembukaan dan dilanjutkan dengan berdoa bersama sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar setelah itu peneliti memperkenalkan diri dan menyampaikan tujuan dalam proses belajar mengajar yang

akan dilakukan. Kemudian peneliti menjelaskan model pembelajaran berbasis masalah. Peneliti menjelaskan bahwa proses belajar mengajar saat ini sama dengan kegiatan belajar mengajar seperti biasa agar siswa siswi tidak merasa asing dalam kegiatan belajar mengajar. Peneliti juga menjelaskan mengenai proses belajar mengajar yang di gunakan peneliti dalam proses belajar mengajar sesuai dengan RPP. Setelah itu peneliti menyiapkan RPP dengan metode pembelajaran berbasis masalah. Peneliti mengkaitkan pelajaran dengan materi pelajaran sebelumnya dan memotivasi siswa agar lebih semangat lagi melaksanakan proses belajar mengajar.

Selanjutnya peneliti memberi materi garis singgung lingkaran sesuai dengan materi lanjutan yang sudah dilakukan di sekolah sebelumnya, sesuai dengan arahan guru yang mendampingi selama proses penelitian. Soal post test dilakukan pada pertemuan kedua karena keterbatasan waktu. Peneliti menutup pertemuan dengan salam. Pada pertemuan kedua, Kegiatan di mulai dengan guru sebagai peneliti yang di damping guru mata pelajaran MTs. Mujahidin mengucapkan salam pembukaan dan dilanjutkan dengan berdo'a bersama sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar. Kemudian peneliti menjelaskan tujuan pertemuan kali ini adalah untuk melakukan evaluasi soal post test. Setelah soal post test selesai di kerjakan oleh siswa peneliti mengumpulkan hasil yang sudah di peroleh, peneliti mengakhiri pertemuan dengan salam.

Setelah melakukan perencanaan dan pelaksanaan tindakan pada siklus 1, peneliti melakukan pengamatan pada hasil test yang dilakukan pada saat pelaksanaan tindakan. Adapun data pada siklus 1 ini yaitu:

No	Nama Siswa	X \square	Kategori
1	A A	59	Sedang
2	A R F	61	Baik
3	A F A	64	Baik
4	C N	74	Baik
5	D J	74	Baik
6	D Y	71	Baik
7	M A A	74	Baik
8	M A A	65	Baik
9	M T A	68	Baik
10	A F	66	Baik
11	M D K	67	Baik
12	N A	74	Baik
13	N F M	30	Kurang
14	R S	68	Baik

15	V D P	75	Baik
16	W T S	65	Baik
17	M A I	57	Sedang
18	R R	60	Baik
19	S N H	77	Baik
20	M M F	62	Baik
RATA-RATA		65.55	Baik

Keterangan : X_{ij} = Skor Siklus 1

Pada pengamatan siklus 1 dengan model pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan dalam proses belajar mengajar untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa, diketahui bahwa dari rata-rata yang di peroleh dari skor post test. Pada siklus 1 peneliti memperoleh skor post test dengan menerapkan metode pembelajaran berbasis masalah adalah 65,55 % dengan kategori baik, dari hasil yang di dapat peneliti belum mendapatkan hasil sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah ditentukan peneliti. Setelah melakukan pengamatan pada siklus 1, peneliti melakukan refleksi kegiatan untuk melakukan kegiatan selanjutnya di siklus 2.

Pada tahap ini peneliti dan guru pamong yang mendampingi selama proses belajar mengajar dengan metode pembelajar berbasis masalah mendiskusikan hasil dari analisis data pada siklus 1 sebagai bahan perbaikan pelaksanaan tindakan pada siklus 2 yang telah dilakukan peneliti untuk mengetahui efektifitas tindakan yang telah dilaksanakan. Permasalahan yang terjadi selama tindakan siklus 1 adalah: hasil yang diperoleh dalam pelaksanaan test untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis dengan 5 soal uraian belum sesuai dengan indikator yang di inginkan peneliti. Dari hasil refleksi tersebut peneliti melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran dengan memperjelas lagi materi yang di ajarkan dan lebih aktif dalam proses belajar mengajar agar siswa lebih aktif dalam bertanya, mencatat dan mampu berkomunikasi matematis sesuai dengan yang di harapkan peneliti dalam proses belajar mengajar. Setelah melakukan penelitian pada siklus pertama, dan melakukan pengamatan pada tindakan di siklus pertama, peneliti memperoleh hasil yang belum memenuhi indikator keberhasilan yang sudah ditetapkan. Maka peneliti melakukan tindakan 2 pada siklus 2 untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan indikator keberhasilan yang sudah ditetapkan peneliti.

Kegiatan pertama yang dilakukan pada siklus 2 ini sama dengan siklus 1 yaitu perencanaan kegiatan yang akan dilakukan. Perencanaan siklus 2 ini didasarkan pada hasil refleksi pada siklus 1 yaitu peneliti akan memperjelas lagi materi yang di ajarkan dan lebih aktif dalam proses belajar mengajar agar siswa lebih aktif dalam bertanya, mencatat dan mampu berkomunikasi matematis sesuai dengan yang di

harapkan peneliti dalam proses belajar mengajar. Sebelum masuk ke kelas dan melaksanakan proses belajar mengajar peneliti juga menyiapkan media pembelajaran sama dengan yang dilakukan pada siklus ke 1 yaitu menyiapkan perangkat pembelajaran Laptop, LCD, Papan Tulis dan Spidol. Setelah semua sudah siap, peneliti menyiapkan soal post test yang akan dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis.

Selanjutnya peneliti melakukan pelaksanaan tindakan sama dengan pada siklus 1. Kegiatan di mulai dengan guru sebagai peneliti yang di damping guru mata pelajaran MTs. Mujahidin mengucapkan salam pembukaan dan dilanjutkan dengan berdo'a bersama sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar setelah itu peneliti menyampaikan tujuan dalam proses belajar mengajar yang akan dilakukan. Peneliti melanjutkan materi pembelajaran yang telah dilakukan pada siklus 1 dengan lebih memperhatikan lagi kegiatan siswa yang dilakukan pada proses belajar mengajar. Soal post test dilakukan pada pertemuan kedua karena keterbatasan waktu. Peneliti menutup pertemuan dengan salam. Pada pertemuan kedua, Kegiatan di mulai dengan guru sebagai peneliti yang di damping guru mata pelajaran MTs. Mujahidin mengucapkan salam pembukaan dan dilanjutkan dengan berdo'a bersama sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar. Kemudian peneliti menjelaskan tujuan pertemuan kali ini adalah untuk melakukan evaluasi soal post test. Setelah soal post test selesai di kerjakan oleh siswa peneliti mengumpulkan hasil yang sudah di peroleh, peneliti mengakhiri pertemuan dengan salam.

Setelah melakukan perencanaan dan pelaksanaan tindakan pada siklus 2, peneliti melakukan pengamatan pada hasil test yang dilakukan pada saat pelaksanaan tindakan. Adapun data pada siklus 2 ini yaitu:

No	Nama Siswa	X _□	Kategori
1	A A	78	Baik
2	A R F	95	Sangat Baik
3	A F A	90	Sangat Baik
4	C N	98	Sangat Baik
5	D J	98	Sangat Baik
6	D Y	90	Sangat Baik
7	M A A	92	Sangat Baik
8	M A A	87	Sangat Baik
9	M T A	55	Sedang
10	A F	84	Sangat Baik
11	M D K	58	Sedang
12	N A	85	Sangat Baik
13	N F M	89	Sangat Baik

14	R S	85	Sangat Baik
15	V D P	85	Sangat Baik
16	W T S	95	Sangat Baik
17	M A I	86	Sangat Baik
18	R R	78	Baik
19	S N H	92	Sangat Baik
20	M M F	94	Sangat Baik
RATA-RATA		85.70	Sangat Baik

Keterangan : X_{\square} = Skor Siklus 2

Pada pengamatan siklus 2 dengan model pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan dalam proses belajar mengajar untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa, diketahui bahwa dari rata-rata yang di peroleh dari skor post test. Pada siklus 2 peneliti memperoleh skor post test dengan menerapkan metode pembelajaran berbasis masalah adalah 85,70 % dengan kategori sangat baik, dari hasil yang di dapat peneliti sudah mendapatkan hasil sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah ditentukan peneliti.

Dari data yang diperoleh peneliti dalam siklus 2 yang sudah dilaksanakan pada proses pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis masalah, peneliti sudah mendapatkan indikator keberhasilan sesuai. Sehingga peneliti tidak melakukan tindakan selanjutnya, karena analisis data yang di peroleh peneliti sudah sesuai dengan indikator keberhasilan yang di harapkan. Setelah melakukan pengamatan pada siklus 2 peneliti melakukan refleksi kegiatan pada siklus 2. Berdasarkan deskripsi hasil penelitian dan observasi tindakan siklus 2 diketahui bahwa hal-hal yang dibahas pada refleksi siklus ke 1 telah dilaksanakan pada siklus ke 2. Kemampuan komunikasi matematis pada siklus 2 ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil yang diperoleh siswa menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis, sehingga secara keseluruhan siswa mampu berkomunikasi matematis dengan prosentase 85,70 % berkategori sangat baik.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam pelaksanaan tindakan pada siklus 1 dan 2, peneliti memperoleh hasil kemampuan komunikasi matematis yang di dapat dari soal post test yaitu: (i) Pada siklus 1 kemampuan komunikasi matematis dengan model pembelajaran berbasis masalah adalah 65,55%, (ii) Pada siklus 2 kemampuan komunikasi matematis dengan model pembelajaran berbasis masalah adalah 85,70%. Dari hasil yang di peroleh, menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Izzati, Ahmad, & Abu (2010); Sari & Rahadi (2014); Sufi (2016) dan Herman (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah

dapat meningkatkan kemampuan matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Menurut Santoso (2018) model pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan pemahaman matematik. Holton et al. (2009) menyatakan pentingnya memberikan tantangan kepada siswa agar siswa tidak bosan dengan kegiatan pembelajaran yang monoton di dalam kelas. Dalam hal ini tantangan memberikan kesempatan untuk mengekspresikan idenya dalam berpikir matematis. Secara tidak langsung, untuk mengekspresikan ide matematisnya membutuhkan kemampuan komunikasi matematis yang baik. Untuk menciptakan komunikasi di kelas adalah pertanyaan yang diajukan oleh guru (Franke, Kazemi, & Battey, 2007). Orientasi dari pertanyaan dan diskusi kelas mempengaruhi siswa belajar dengan cara yang signifikan, tetapi ini hanya terjadi ketika guru memiliki pengetahuan yang baik tentang subjek yang mereka ajarkan, bagaimana mereka mengajarkannya, dan ketika mereka mengajarkannya. Mendorong siswa untuk berbicara, berinteraksi langsung dengan guru atau di antara mereka sendiri, sangat mendukung pengembangan pemahaman (Vale & Barbosa, 2017).

SIMPULAN

Melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat ditunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah di tentukan oleh peneliti. Terjadi peningkatan dari siklus I ke siklus II kemampuan komunikasi matematis siswa dari kategori baik ke kategori sangat baik. Hal ini membuktikan bahwa dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa serta dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa.

Berdasarkan pengalaman selama melaksanakan penelitian tindakan kelas ini diharapkan untuk proses pembelajaran selanjutnya, guru kreatif dalam mengembangkan model pembelajaran dan selalu memberikan motivasi pada siswa untuk memberikan kesempatan berekspresi menyampaikan idenya secara lisan dan tertulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach Chapter eleven* (9th ed.). Americas, New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Asikin, M. (2001). Komunikasi Matematis dalam RME. In *Dipresentsikan pada Seminar Nasional RME di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 14-15 Nopember 2001*.

- Barrows, H. (1985). *Designing a Problem Based Curriculum for the Pre-Clinical Years*. New York: Springer Publishing Company.
- Bishop, A., & Goffree, F. (1986). *Classroom organization and dynamics*. (B. Christiansen, A. G. Howson, & M. Otte, Eds.). Dordrecht: Reidel.
- Franke, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). *Understanding teaching and classroom practice in mathematics*. (F. Lester, Ed.). Greenwich, CT: Information Age.
- Greenes, C., & Schulman, L. (1996). *Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigation*. Dalam Elliott, P. C. dan Kenney, M. J., *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. Virginia: NCTM.
- Herman, T. (2017). Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama, (July).
- Holton, D., Cheung, K., Kesianye, S., Losada, M., Leikin, R., Makrides, G., ... Yeap, B. (2009). *Challenging Mathematics In and Beyond the Classroom*.
- Izzati, N., Ahmad, R., & Abu, R. (2010). The Effects of Problem Based Learning on Mathematics Performance and Affective Attributes in Learning Statistics at Form Four Secondary Level The Effects of Problem Based Learning on Mathematics Performance and Affective Attributes in Learning Statistics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8(ICMER 2010), 370–376. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.052>
- Kaya, D., & Aydın, H. (2016). Elementary Mathematics Teachers ' Perceptions and Lived Experiences on Mathematical Communication. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(6), 1619–1629. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1203a>
- Khan, A., Khan, S., Zia-ul-islam, S., & Khan, M. (2017). Communication Skills of a Teacher and Its Role in the Development of the Students ' Academic Success. *Journal of Education and Practice*, 8(1), 18–21.
- Mahmudi, A. (2009). Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal MIPA UNHALU*, 8(1), ISSN 1412-2318.
- Martinho, M. H. J. P. da P. (2009). Communication In The Classroom : Practice And Reflection Of A Mathematics Teacher. *Quaderni Di Ricerca in Didattica (Matematica)*, (19), 1–9.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nugroho, H., & Meisaroh, L. (2009). Garis Singgung Lingkaran. In D. Novianti (Ed.), *Matematika untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan

Departemen Pendidikan Nasional.

- Rachmayani, D. (2014). Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan UNSIKA*, 2(1).
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santoso, E. (2018). Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(2), 80–87 (p-ISSN: 2528–102X, e-ISSN: 2541–4321).
- Sari, L. S. P., & Rahadi, M. (2014). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 143–150.
- Shadiq, F. (2004). Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Small, M. (2013). *Making Math Meaningful to Canadian Students, K-8*. Toronto, ON: Nelson Education.
- Son, A. L. (2015). Pentingnya Komunikasi Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Jurnal Universitas Timor.*, 7(1).
- Sowanto. (2018). BAHAN AJAR PADA MATERI GARIS SINGGUNG LINGKARAN DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK SISWA SMP. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 63–80. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp63-80>
- Sufi, L. F. (2016). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. In *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya* (pp. 260–267). Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Sugandi, A. I. (2009). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write terhadap Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis. *Jurnal STKIP Siliwangi*.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2017). The Importance of Seeing in Mathematics Communication. *European Teacher Education Network*, 12, 49–63.
- Williams, M. M., & Casa, T. M. (2012). Connecting Class Talk with Individual Student Writing. *The National Council of Teachers of Mathematics*, 18(5), 314–321.